

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



12

## Gebrauchsmuster

U1

- (11) Rollennummer G 92 05 930.9
- (51) Hauptklasse H02K 1/18
- Zusätzliche  
Information // H02K 15/02,5/16,29/00
- (22) Anmeldetag 07.05.92
- (47) Eintragungstag 24.12.92
- (43) Bekanntmachung  
im Patentblatt 11.02.93
- (30) Priorität 07.05.91 US 07/696 783
- (54) Bezeichnung des Gegenstandes  
Elektromotor
- (71) Name und Wohnsitz des Inhabers  
Papst-Motoren GmbH & Co KG, 7742 St Georgen, DE

07.05.92

Die Erfindung betrifft einen Elektromotor gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Die Statoren solcher Elektromotoren sind in der Regel auf einem Lagertragteil aufgeklebt. Vor dem Aushärten des Klebers muß der Stator ausgerichtet werden und in dieser Stellung bleiben bis zur Aushärtung. Das Dosieren des Klebers muß relativ genau vorgenommen werden, da wegen des geringen Spieles zwischen dem Innendurchmesser des Statoreisens und dem Außenmantel des Lagertragteils nur eine geringe Menge benötigt wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Nachteile, die durch das Verkleben entstehen, zu beseitigen und gleichzeitig die Kosten für die Herstellung solcher Elektromotoren zu senken, z. B. durch sehr einfache Montage.

Die Lösung der Aufgabe ist im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegeben.

Durch einfaches axiales Aufpressen wird durch den erfindungsgemäßen Aufbau des Stators gleichzeitig die Befestigung und Ausrichtung des Stators am Lagertragteil erreicht.

Das erfindungsgemäße Befestigungsmittel ist eine einfache Zahnscheibe aus einem Bandstahl hergestellt. Die äquidistant angeordneten Zähne der Zahnscheibe aus dünnem Bandstahl werden beim Aufpressen des Stators auf das Lagertragteil abgebogen und verhaken sich durch eine Restfederwirkung im Kunststoff des Lagertrageteils.

Mindestens eine über den Außenrand der Zahnscheibe hinausragende Zunge fixiert diese in eine montagegerechte Lage.

09.10.92

07. 05. 92

Eine Nut in axialer Richtung in der Innenbohrung des Stator-eisens dient in Verbindung mit einem axial auf dem Außenmantel des Lagertragteils verlaufenden axialen Nocken als Verdreh-sicherung.

Zur radialen Ausrichtung sind auf dem Außenmantel des Lager-tragteiles mindestens drei über dem Umfang etwa gleichmäßig verteilte Rippen angespritzt, die achsparallel zur Innenbohrung des Lagertragteiles verlaufen.

Die Zahnscheibe ist zwischen Statoreisen und Wicklungsendschei-be eingelegt und wird durch die Bewicklung des Stators und da-mit auch der Wicklungsendscheiben festgehalten.

Ein axial kurzer Bereich kleineren Durchmessers des Außenman-tels am flanschabseitigen Ende des Lagertragteiles erleichtert die Montage.

Weitere Einzelheiten und vorteilhafte Weiterbildungen der Er-findung ergebensich aus der nachfolgenden Beschreibung der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele.

Es zeigen:

Fig. 7 einen bekannten Elektromotor im Schnitt,

Fig. 2 einen erfindungsgemäß montierten Stator für einen Elektromotor gemäß Fig. 7 im Schnitt,

Fig. 3 ein erfindungsgemäßes Befestigungselement in der Draufsicht,

Fig. 4 einen Elektromotor mit einem erfindungsgemäß montierten Stator, der in einen Axialventilator eingebaut ist, im Schnitt  
und

09. 10. 92

07.05.92

Fig. 5. eine halbe Draufsicht auf einen Axialventilator ohne Rotor.

Fig. 7 zeigt einen bekannten Elektromotor 1, der aus einem Rotor 2 und einem Stator 3 besteht. Eine Welle 4 ist in Lagern 5, 6 gelagert.

In allen Ausführungsbeispielen sind Kugellager dargestellt, die im Lagertragteil 7 befestigt sind. Es können aber auch Gleitlager eingesetzt werden. Auf dem Außenmantel 8 des Lagertragteils 7 ist das Statoreisen 9 des Stators 3 aufgeklebt. Ein Befestigungsflansch 10 dient zur Befestigung des Elektromotors 1. Im dargestellten Beispiel ist das Lagertragteil 7 und der Befestigungsflansch 10 als einteiliges Kunststoff-spritzteil ausgeführt. Der tropfförmige Rotor 2 des hier gezeigten kollektorlosen Gleichstrommotors besteht im wesentlichen aus einem Permanentmagneten 11 und einem Rückfließtopf 12, in dessen Topfboden ein Ende der Welle 4 konzentrisch festgemacht ist. Das Statoreisen 9, das als Blechpaket ausgebildet ist, wird auf beiden Seiten (axial gesehen) durch je eine Wicklungsendscheibe 13, 14 aus Kunststoff abgedeckt. Die untere Endscheibe 14 enthält noch mindestens drei geschlitzte Stützen 15, die etwa achsparallel angeordnet sind. Die Stützen 15 dienen u. a. der Befestigung einer Leiterplatte 16, die die Steuerelektronik für den Betrieb des Motors 1 enthält.

Fig. 2 zeigt einen Stator 23, der im wesentlichen dem in Fig. 7 dargestellten Stator 3 entspricht, weshalb auch gleiche bzw. gleichwirkende Teile mit denselben Bezugsziffern versehen sind. Der wesentliche Unterschied liegt in den Mitteln zur Befestigung des Statoreisens 9 auf dem Außenmantel 8 des Lagertragteils 7. Eine Zahnscheibe 24 aus dünnem Bandstahl (etwa 0,1 bis 0,3 mm) mit zentrischer Bohrung 25, an deren Innenrand radial zur Bohrungsmitte gerichtete spitze Zähne 26 (mindestens drei) angeordnet sind. Mindestens eine (im Beispiel zwei)

09.10.92

07. 05. 92

Zunge 27 dient zur Fixierung der Zahnscheibe 24. Sie ragt zwischen die zusammengesteckten Wicklungsendscheiben 13, 14. Die Bohrung 25 hat einen etwas größeren Durchmesser als der Außenmantel 8 des Lagertragteils 7, während die Zähne 26 äquidistant am Innenrand verteilt radial nach innen ragen.

Beim Zusammenbau der Statorteile wird zunächst die Zahnscheibe 24 auf das eine Ende des Statoreisens 9 gelegt, die obere Wicklungsendscheibe 13 darübergesteckt und die untere Wicklungsendscheibe 14 vom anderen Ende des Statoreisens 9 her durch Schiebesitz mit der oberen Endscheibe 13 miteinander verbunden. Dann wird der Stator 23 bewickelt. Durch das Bewickeln werden die beiden Endscheiben 13, 14 und die mittels der Endscheiben fixierte Zahnscheibe 24 fest miteinander verbunden. Der so montierte Stator 23 wird mit leichtem Druck über den Außenmantel 8 des Lagertragteils 7 geschoben bis die unteren Enden der Stützen 15 an entsprechenden Anschlagflächen 28 des Flansches 10 anliegen.

Der Druck wird auf den oberen Rand 32 der oberen Endscheibe 13 ausgeübt. Zur Verstärkung sind an diesem Rand 32 mindestens drei Rippen 33 zur Versteifung angespritzt. Beim Aufschieben des Stators 23 werden die Zähne 26 der Zahnscheibe 24, die vorzugsweise aus 0,2 mm dickem Bandstahl besteht, weggebogen und graben sich nach beendetem Einpreßvorgang in den Außenmantel 8 des Lagertragteiles 7 (aus Kunststoff) durch die beim Abbiegen entstandene Rückfederwirkung ein. Diese einfache und sichere Befestigung für einen Stator auf ein Tragteil ist nicht auf Tragteile 7 aus Kunststoff beschränkt sondern sie läßt sich überall anwenden, wo das Tragteil 7 aus einem weicheeren Werkstoff besteht als die Zahnscheibe 24, d. h. aus einem Werkstoff, in den die Zahnscheibe zumindest geringfügig eindringen kann.

Zur Vereinfachung der Montage weist der Außenmantel 8 des Lagertragteiles 7 an seinem oberen Ende (auf Darstellung in Fig. 2

09. 10. 92

07.05.92

bezogen), d. h. flanschabseitig, einen axial kurzen Bereich 34 kleineren Durchmessers auf. Dadurch läßt sich der Stator 23 ohne zu verkanten mühelos aufsetzen und anschließend auf den paßgenauen Außenmantelteil des Lagertragteiles 7 aufschieben. Zur umfängsmäßigen Fixierung und zur Verdrehsicherung ist in der Innenbohrung des Statoreisens 9 eine axial verlaufende Nut 31 und auf dem Außenmantel 8 ein entsprechend angepaßter axialer Nocken 35 (Fig. 5) angebracht.

Die durch die Fertigung bedingte geringe Konizität des Außenmantels 8 des Lagertragteiles 7 wird durch mindestens drei am Umfang verteilte angespritzte achsparallele Rippen 36 (Fig. 5) beseitigt und dadurch die Zentrierung und Ausrichtung des Stators 2, 23 gegenüber der Lagerbohrung 37 weiter verbessert. Auch an der Wandung der fertigungsbedingt konischen Lagerbohrung 37 sind achsparallele Rippen 38 angespritzt, die die einzusetzenden Lager 5, 6 zentrieren.

Fig. 4 und 5 zeigen ein typisches Anwendungsbeispiel für Elektromotoren gemäß der Erfindung. Der dargestellte Axialventilator besteht aus einem aus Kunststoff gespritzten Gehäuse 40, das einteilig den Flansch 10, Stege 45, 46 und das Lagerteil 7 enthält. Auf dem Rotor 2 ist ein Ventilatorrad 41 mit Flügeln 42 aufgebracht, die den Luftstrom durch einen Strömungskanal 42 fördern. Solche Ventilatoren sind sehr kompakt - die Darstellung ist etwa in doppelter Größe wie der Gegenstand ausgeführt -, sie sollen als Massenprodukt aber auch einfach und preiswert sein. Der bisher durch Verklebung aufgebrachte Stator 3 wird durch den einfacher und sicherer aufzubringenden erfindungsgemäßen Stator 23 ersetzt. Dadurch wird eine weitere und für ein solches Massenprodukt wesentliche Verbilligung erreicht.

### Beschreibung der neuen Zeichnungen

Figur 6 zeigt die Verwendung des Motors für ein sogenanntes Hard-Disk-Laufwerk. Wesentliche Unterschiede sind, daß anstelle der Rotorflügel auf die Nabe 61 eine Anzahl magnetisch beschichteter Aluminiumscheiben<sup>77</sup> gesetzt werden kann (~~hier nicht gezeichnet~~). Ferner entfällt das für einen Lüfter erforderliche Gehäuse, während die Befestigungsplatte 10 z. T. hochgenau abgedrehte Oberflächen besitzt (hier nicht näher gekennzeichnet).

Der Magnetrückschluß 12 ist in Figur 6 nicht mehr glockenförmig sondern zylinderförmig. Neu hinzugekommen in Figur 6 ist Bezugsziffer 61, welches die hochgenau-zyindrische Aluminiumnabe zur Aufnahme eines Magnetplattenstapels kennzeichnet. Die neue Bezugsziffer 62 kennzeichnet den Luftspalt zwischen dem Permanentmagneten 11 und dem Statoreisen 9.

Eine ähnliche Anordnung wird in Figur 1 gezeigt. Diese besitzt jedoch Lager, die radial außerhalb der Lagerhalterung sich befinden und hier mit 75 bzw. 76 gekennzeichnet sind. Die Zentrierstege 67 dienen zur korrekten Aufnahme des Stators 9, der ebenfalls eine Zahnscheibe 24 besitzt, die sich an Lagerhalterung 77 einklemmt. Der Stator 9 besitzt eine Wicklung mit mehreren Windungen 66, deren Anschlußdrähte 65 an Spulenanschlüsse 68 verbunden sind. Hierzu ist der Lagerträger 77 als Hohlzylinder ausgeführt und besitzt eine Bohrung 64, durch die die Spulenanschlußdrähte 65 in den Hohlzylinder hereingeführt werden und am unteren Ende des Lagerträgers herausgeführt werden. Die Konstruktion gemäß Figur 1 weist keine Statorendscheiben auf, im Gegensatz zu Figur 6.



07.05.92

Weitere konstruktive Details ergeben sich aus Figur 8a, b und c.

Figur 8a zeigt eine Zahnscheibe, deren äußere Form die gleiche Kontur aufweist wie das zugehörige Statorblechpaket. (Wie man an der Peripherie der Kontur erkennt, handelt es sich um einen sogenannten Reluktanzmotor. Dies ist insbesondere ersichtlich an dem radial zurückgezogenen Ende der Kontur 82.) Bezugsziffer 85 kennzeichnet einen zugehörigen Spalt, während auf der radial innen befindlichen Seite der Zahnscheibe die Zähnung 83 angeordnet ist. Wie man sieht, sollen die Zähne hier nicht äquidistant angeordnet sein. Beim Zusammensetzen des Statorblechpaketes ist lediglich die Orientierungskerbe 84 zu beachten. Diese muß mit entsprechenden Orientierungskerben der Statorbleche übereinstimmen, welche keine Zähnung besitzen.

Eine vereinfachte Zahnscheibe zeigt Figur 8b mit zwei Orientierungskerben 84, Orientierungslöchern 87 und Zähnen 88. Diese Elemente betreffen das korrekte Erkennen der Lage der Zähne und werden bei Montage des Statorblechpakets durch einen Roboter nicht nur zur Positionsinformation herangezogen sondern dienen gleichzeitig als Aufnahmemöglichkeit für ein entsprechendes, hierzu vorgesehenes Werkzeug. Die Orientierungskerbe 84' liegt z. B. diametral gegenüber der Kerbe 84. Die Zahnscheibe selbst wird in dieser Zeichnung mit 86 bezeichnet, während 87 die erwähnte Ausnehmung darstellt.

Eine ähnliche Konstruktion zeigt Figur 8c. Hier besitzt die Zahnscheibe zunächst eine Form gemäß Figur 8a und ist ebenfalls mit Bezugsziffer 81 gekennzeichnet. Oberfläche 90 wird im Gegensatz zu Oberfläche 89 mit einer Wirbelsinterschicht überzogen, während dies bei Zähnung 83 bzw. Oberfläche 89 nicht der Fall ist, um die Scharfkantigkeit der Zähnung zu gewährleisten. In einer anderen Ausführungsart kann der Stator jedoch auch eine Zahnscheibe gemäß

Figur 8b besitzen, welche korrekt orientiert als oberste Schicht auf den Plattenstapel des Stators gelegt wird. (Eine Zahnscheibe gemäß Figur 8a muß nicht notwendigerweise an das Ende eines Statorblechstapels gelegt werden sondern kann sich auch irgendwo in der Mitte befinden.)

07. Mai 1992

Ansprüche:

1.

Elektromotor mit einem Stator und mit einem Rotor, bei dem der Stator auf dem Außendurchmesser eines Lagertragteils befestigt ist, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Zahnscheibe mit nach innen ragenden Vorsprüngen vorhanden ist, wobei die Vorsprünge am äußeren Durchmesser des Lagertragteils anliegen und den Stator halten.

2.

Elektromotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Stator aus einem Statorblechpaket gefertigt ist und daß mindestens ein Blech des Statorblechpakets als Zahnscheibe ausgeformt ist.

3.

Elektromotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Zahnscheibe zumindest annähernd die Kontur des Stators besitzt und durch Umschlingung mit mindestens einer Statorwicklung mit dem Stator unverrückbar befestigt ist.

4. Elektromotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einer Zahnscheibe mit vorgegebener, vorzugsweise nicht vollsymmetrischen Kontur zur Orientierung einer

Zahnscheibe relativ zu einer Oberfläche des Stators.

5.

Elektromotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Stator und Teile einer oder mehrer Zahnscheiben mit einer sog. Sinterschicht bedeckt sind, wobei die Zähnung der Zahnscheiben von von der sog. Sinterschicht unbedeckt bleibt.

6.

Elektromotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Lagertragteil an seiner äußeren Oberfläche Längsriefen oder im wesentlichen axial ausgerichtete Stege aufweist.

7.

Elektromotor nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsriefen oder Stege des Lagertragteils eine geometrisch komplementäre Kontur zu einer Zahnscheibe aufweisen zur exakten Ausrichtung des Stators relativ zum Lagertragteil.

8.

Elektromotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahnscheiben an ihrer inneren Kontur Aussparungen aufweisen zum Zwecke der erleichterten Packtierung und/oder zur exakten Ausrichtung des Stators relativ zum Lagertragteil.

11

9.

Elektromotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche zur Verwendung in einem Datenspeichergerät, vorzugsweise mit scheibenförmigen Datenträgern.

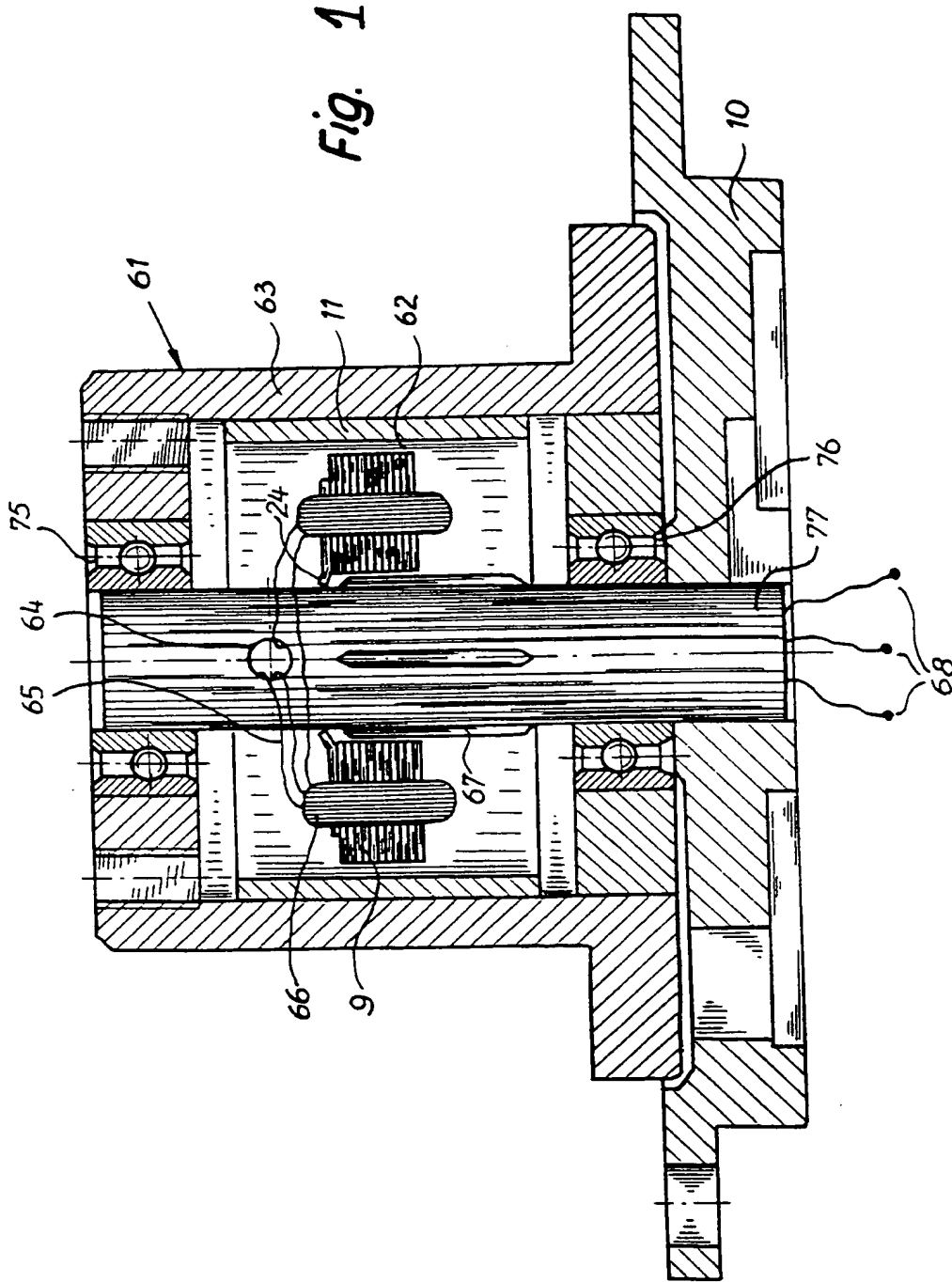
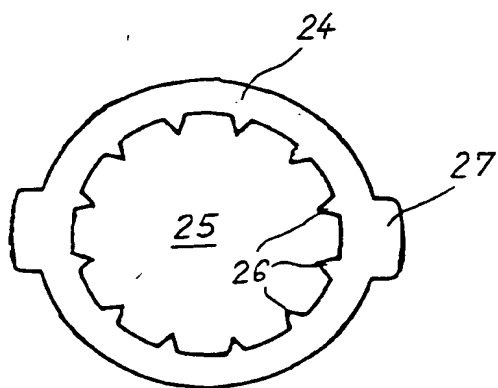
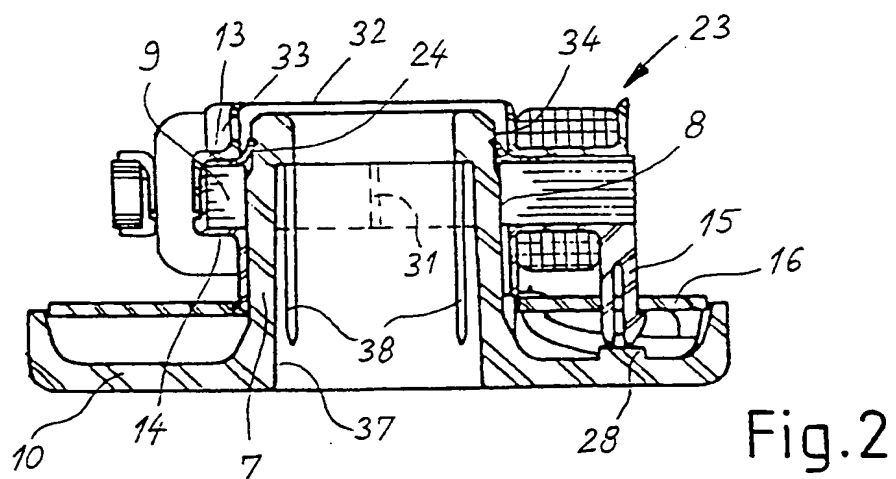
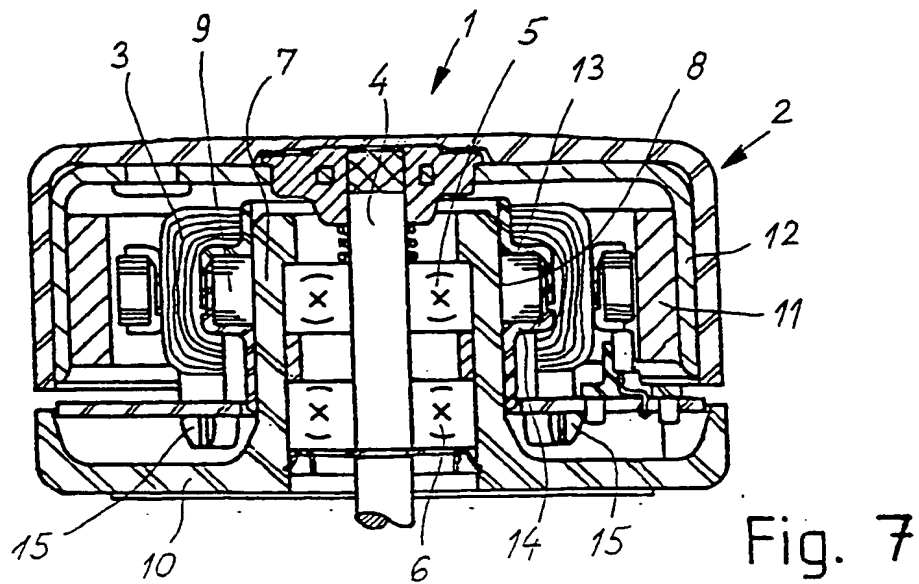


Fig. 1



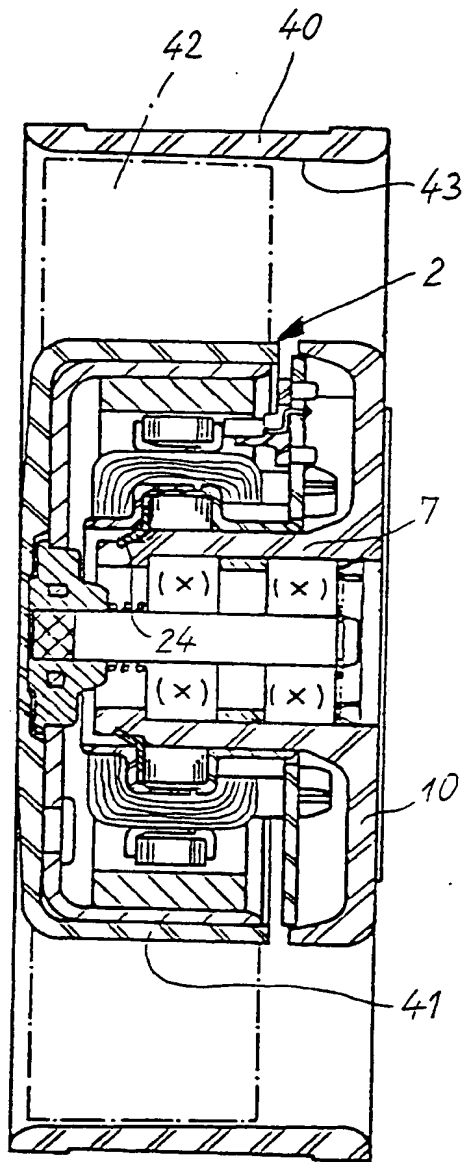


Fig. 4

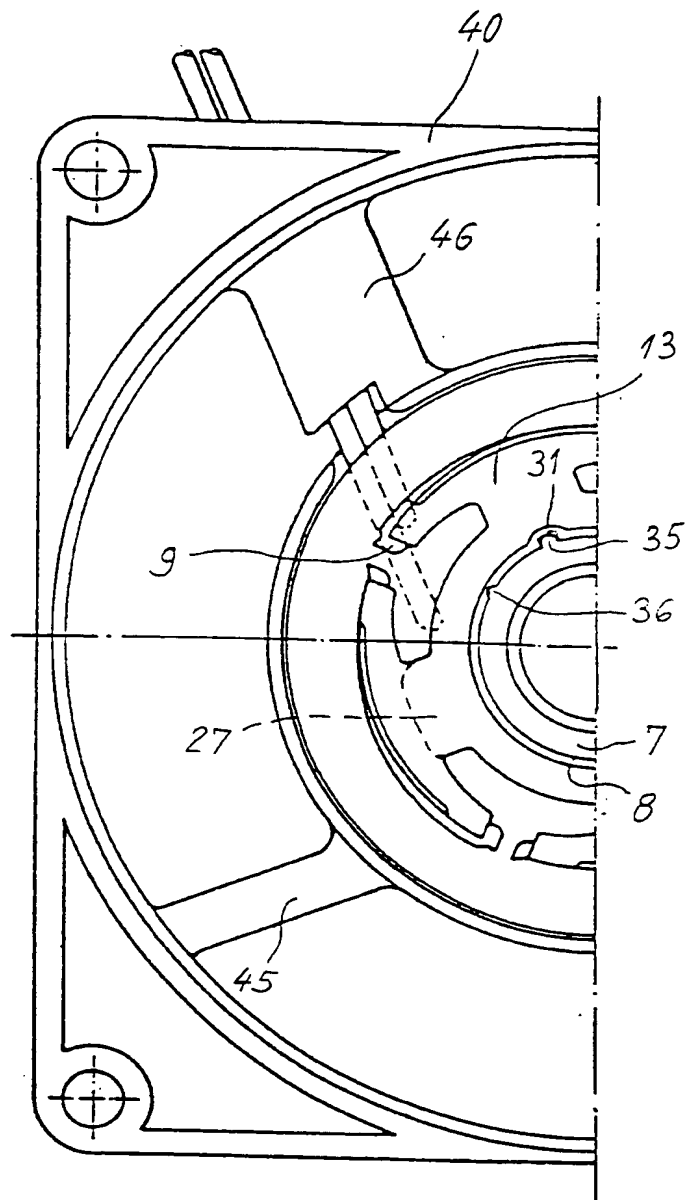


Fig. 5



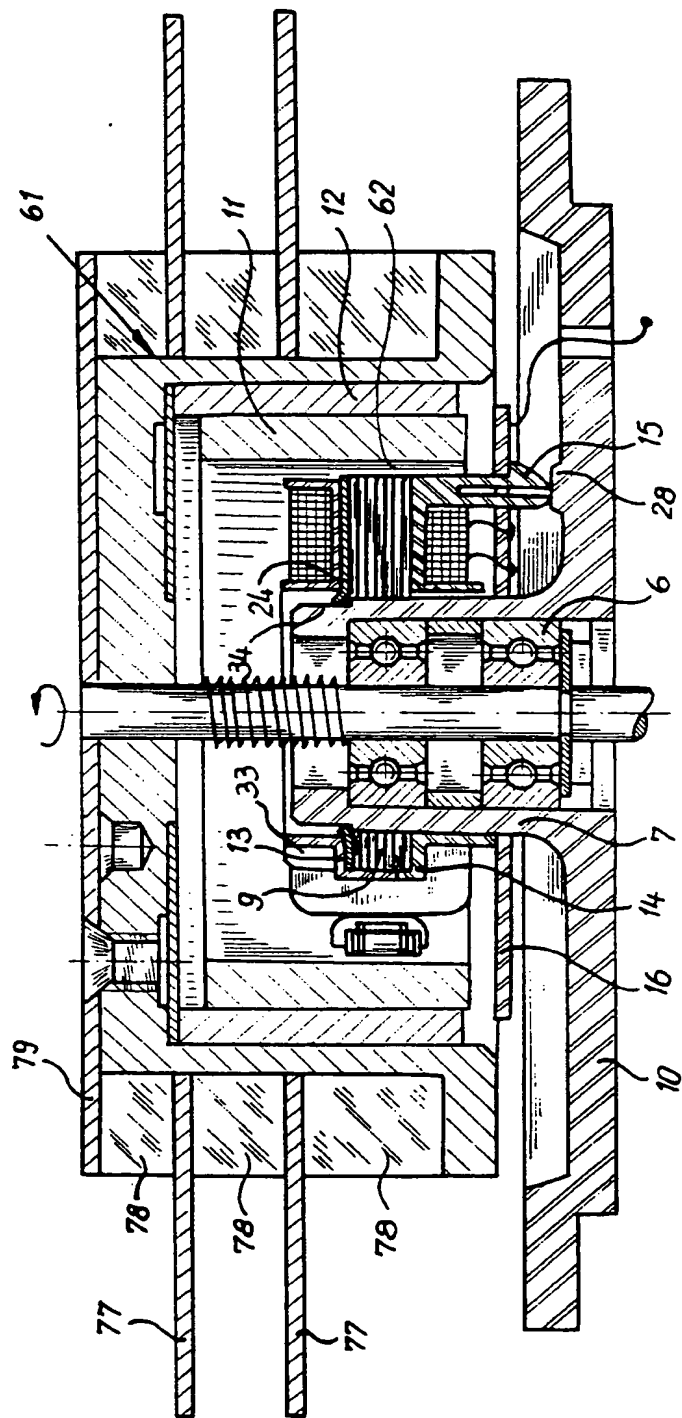
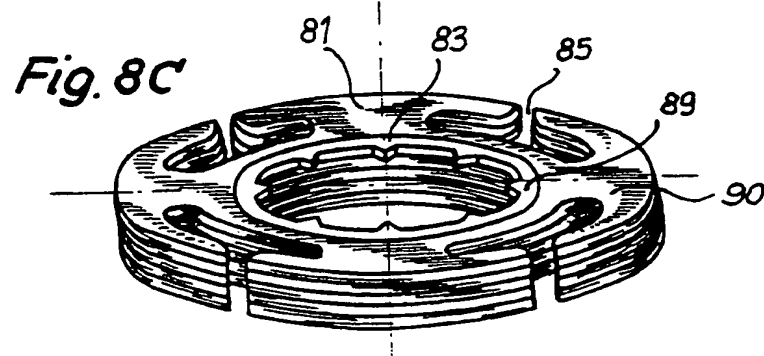
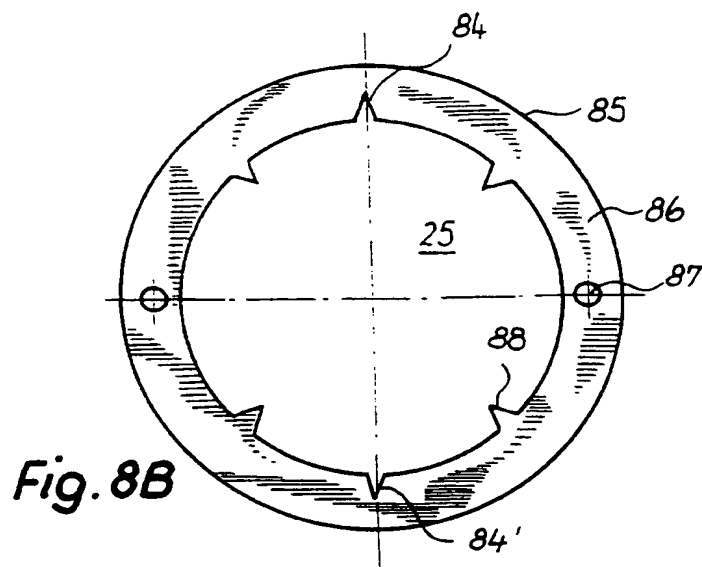
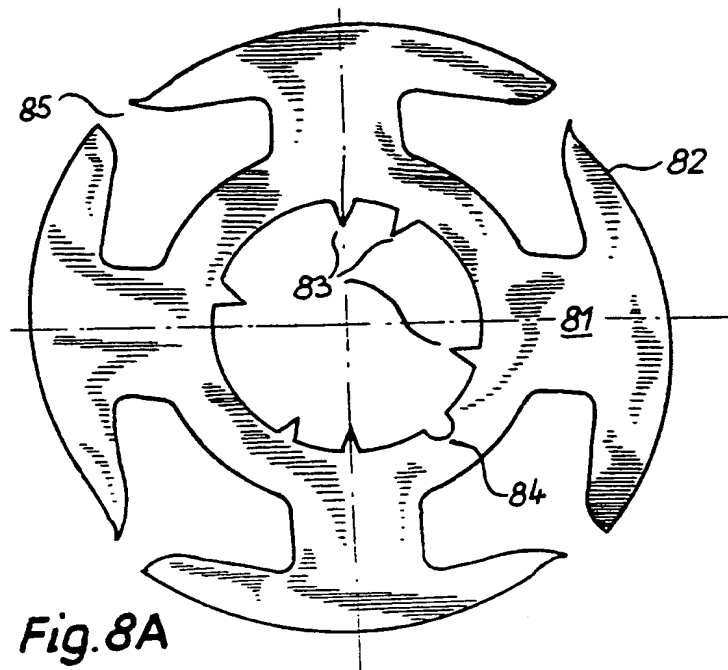


Fig. 6



5/5